

การตอบสนองทางสรีรวิทยาและการให้ผลผลิตอ้อยเมื่อกระทบแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโต^{1/}

Physiological and cane yield responses of sugarcane to drought stress at early growth stage^{1/}

ผู้ทำสัมมนา

นางสาวชนิษฐา วังนุราช^{2/}

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร.อนนท์ จันทร์เกตุ^{3/}

บทคัดย่อ

ระบบการให้น้ำประเทศไทยส่วนมากนิยมปลูกอ้อยแบบขำแล้ง และอาศัยน้ำฝนเป็นหลักทำให้อ้อยมีโอกาสดูแลในช่วงต้นของการเจริญเติบโต ส่งผลทำให้ผลผลิตลดลง การทำสัมมนาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์เกี่ยวกับการตอบสนองทางสรีรวิทยาการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของอ้อยเมื่อกระทบแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโต พบว่าการกระทบแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโตส่งผลทำให้ความยาวปล้อง ความสูง และอัตราการเจริญของความสูงและลำอ้อย เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนต้นตอก และผลผลิตอ้อยลดลง อย่างไรก็ตามมีหลายสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเพื่อชดเชยก็เจริญเติบโตได้ดีเมื่อได้รับน้ำกลับคืน โดยการการเพิ่มขึ้นของอัตราการเจริญของความสูง และลำอ้อยที่รวดเร็ว มีจำนวนต้นตอก และความยาวปล้องที่มากขึ้น ซึ่งส่งผลทำให้ผลผลิตลำอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างจากสภาพไม่ขาดน้ำมากนัก ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ และระดับความรุนแรงของการขาดน้ำด้วย พันธุ์ที่สามารถรักษาผลผลิตได้ดี เป็นพันธุ์ที่สามารถรักษาค่าน้ำสัมพัทธ์ในใบได้สูงเมื่อกระทบแล้ง แม้ว่าไม่พบความแตกต่างของค่า SCMR และ chlorophyll fluorescence ระหว่างอ้อยที่ปลูกแบบไม่ขาดน้ำ กับอ้อยที่ขาดน้ำในช่วงต้นการเจริญเติบโต รวมถึงในสภาพที่ได้น้ำกลับคืน แต่พบว่าค่า SCMR เป็นลักษณะที่มีประสิทธิภาพสูงในการใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกพันธุ์อ้อยทนแล้ง เนื่องจากมีความสัมพันธ์สูงกับจำนวนกอด่อน ต้น จำนวนลำตอก ทั้งในสภาพไม่ขาดน้ำ และขาดน้ำ ส่งผลให้อ้อยมีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินสูงด้วย ($r=0.72^{**}$ ถึง 0.78^{**})

คำสำคัญ: อ้อย; ทนแล้ง; การตอบสนองทางสรีรวิทยา

^{1/} เอกสารประกอบรายวิชา 1201 480 สัมมนาพืชไร่

^{2/} นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

^{3/} อาจารย์ประจำวิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทนำ

อ้อย (*Saccharum officinarum*) เป็นพืชวงศ์ Poaceae วงศ์เดียวกับ ไม้ หญ้าและธัญพืช เช่น ข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด และ ข้าวบาร์เลย์ มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปเอเชีย อ้อยเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมน้ำตาลของประเทศไทย ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลทรายเป็นอันดับสองของโลกรองจากประเทศบราซิล สร้างมูลค่าการส่งออกน้ำตาลในปี 2564 มากกว่า 20,000 ล้านบาท (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ, 2564) ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่า 10 ล้านไร่ อย่างไรก็ตามก็พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ของประเทศไทยอยู่นอกเขตชลประทาน ต้องอาศัยน้ำฝนในการเพาะปลูก ทำให้อ้อยอาจประสบปัญหาการขาดน้ำได้ตลอดช่วงฤดูปลูก จากสภาพฝนทิ้งช่วง และกระจายของฝนที่ไม่สม่ำเสมอ พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตอ้อยที่สำคัญของประเทศไทย เกษตรกรส่วนใหญ่มักปลูกอ้อยปลายฝนหรืออ้อยข้ามแล้ง คือในช่วงเดือนตุลาคม ถึง พฤศจิกายน ซึ่งมากกว่าร้อยละ 90 ของพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่นอกเขตชลประทาน ทำให้ต้องอาศัยน้ำฝนในการเพาะปลูกเพียงอย่าง สาเหตุนี้ทำให้อ้อยมีโอกาสดูแลกับสภาวะขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโต ส่งผลต่อการลดลงของการเจริญเติบโต และผลผลิตอ้อย (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2560)

การพัฒนาพันธุ์อ้อยให้มีความสามารถในการทนแล้ง เป็นแนวทางที่สำคัญในการแก้ไขปัญหาที่ผ่านมามาก การคัดเลือกพันธุ์อ้อยทนแล้งมักใช้เกณฑ์การให้ผลผลิตสูง และการลดลงของผลผลิตน้อยในสภาพแห้งแล้งเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตามการใช้ลักษณะการให้ผลผลิตอ้อยเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกเพียงอย่างเดียว นั้น มักมีความกำกวมล่าช้า เนื่องด้วยจะมีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรม สภาพแวดล้อมที่สูง และมีอัตราการถ่ายทอดทางพันธุกรรมต่ำ (องค์ความรู้สำหรับการพัฒนาอ้อย, 2561) รวมถึงต้องใช้ระยะเวลานานในการคัดเลือก ปัจจุบันหลายงานวิจัยได้ให้ความสำคัญกับการใช้ลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการให้ผลผลิตเพื่อเป็นการคัดเลือกอ้อยทนแล้ง (จิราภรณ์ และคณะ, 2562; ทศนีย์วรรณ และ คณะ, 2562) ทำให้นักปรับปรุงพันธุ์สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่ดีได้เร็ว และเพิ่มประสิทธิภาพการคัดเลือกมากขึ้น รวมทั้งยังใช้ลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการทนแล้งเป็นเกณฑ์ในการออกแบบพันธุ์ใหม่ได้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของอ้อยเมื่อกระทบแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโต

อ้อยและความสำคัญทางเศรษฐกิจ

อ้อย เป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศไทย และเป็นพืชเศรษฐกิจตามยุทธศาสตร์สินค้า เป็นรายพืชเศรษฐกิจ 4 สินค้า (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน และอ้อย) ซึ่งอ้อยจะใช้เป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทราย และพลังงานทดแทน ประเทศไทยผลิตน้ำตาลทรายได้มากเป็นอันดับ 5 ของโลก และส่งออกมากเป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากบราซิล (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ, 2564) สร้างมูลค่าการส่งออกน้ำตาลในปี 2564 มากกว่า 20,000 ล้านบาท โดยมีตลาดส่งออกที่สำคัญ คือ อินโดนีเซีย และกัมพูชา ในขณะที่ความต้องการบริโภคภายในประเทศก็มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากความต้องการของภาคอุตสาหกรรมมีมากขึ้น นอกจากนี้อ้อยยังมีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ เช่น การใช้ในอุตสาหกรรมเพื่อผลิตเอทานอลสำหรับใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงและสุราจากกากน้ำตาลหรือโมลาส (molasses) ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนหม้อกรอง (filter cake) การผลิตเอือกระดาษ ไม้อัด และเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าจากขานอ้อย (bagasse) อุตสาหกรรมอาหาร ยา เครื่องสำอาง และวัสดุภัณฑ์อีกหลายชนิด วัสดุกันความร้อน ดังนั้นอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของ ไทยนอกจากช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศแล้ว ยังมีความสำคัญต่อการจ้างงานภายในประเทศอีกด้วย

ระบบการปลูกอ้อย

การปลูกอ้อยในประเทศไทยส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ไร่นาที่ไม่มีการชลประทาน มีการปลูก 3 ช่วงในรอบปี ได้แก่ ก่อนฤดูฝน ต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน จากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2560) ได้กล่าวรายละเอียดเกี่ยวกับระบบปลูกอ้อยในประเทศไทยไว้ดังนี้

การปลูกอ้อยก่อนฤดูฝน (อ้อยน้ำราด) การปลูกช่วงนี้ทำในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน คือหลังจากการปลูกอ้อยข้ามแล้งหรือการรื้อต่อแล้วปลูกใหม่ ความชื้นในดินเหลือน้อยไม่เพียงพอต่อการงอกของอ้อยจึงจำเป็นต้องมีการให้น้ำเสริมอย่างเพียงพอ ปริมาณน้ำที่ให้ขึ้นอยู่กับความชื้นดินในขณะนั้น ส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ปลูกของภาคกลางและภาคตะวันออก หรือในสภาพดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียว มักอยู่ในเขตชลประทานหรือมีแหล่งน้ำพอโดยอาศัยความชื้นจากการให้น้ำเสริมเพื่อช่วยให้อ้อยงอกและเจริญเติบโตได้ ควรเลือกพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว-ปาน กลาง มีอายุการเก็บเกี่ยว 11-12 เดือน (พันธุ์กลาง)

การปลูกอ้อยต้นฤดูฝน (อ้อยต้นฝน) ปลูกในช่วงกลางเดือนเมษายนถึงต้นเดือนมิถุนายน ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ภาคกลาง การปลูกในช่วงนี้จะมีปัญหาเรื่องน้ำที่มากเกินไปในช่วงระยะแรกของการเจริญเติบโตและมักพบปัญหาวัชพืช การปลูกอ้อยต้นฤดูฝนจะมีการบำรุงรักษายากกว่าการปลูกอ้อยข้ามแล้ง เพราะเป็นช่วงที่มีฝนตกจะต้องหาช่วงเวลาที่มีความชื้นของดินเหมาะสม และสามารถเข้าปฏิบัติงานได้ พื้นที่นี้มีเนื้อดินที่ไม่สามารถเตรียมดินได้ละเอียดพอที่จะเก็บรักษาความชื้นได้ เช่น ดินที่มีเนื้อดินเหนียวมากจะต้องปลูกอ้อยต้นฝน) ควรเลือกพันธุ์อ้อยที่โตเร็ว สะสมน้ำตาลเร็ว มีอายุการเก็บเกี่ยว 9-10 เดือน (พันธุ์เบา)

การปลูกอ้อยปลายฤดูฝน (อ้อยข้ามแล้ง) จะปลูกในช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงปลายเดือนพฤศจิกายน ในขณะที่ดินยังมีความชื้นเหลืออยู่ การเตรียมดินปลูกจะต้องไถเตรียมดินหลายครั้งจนหน้าดินร่วนซุย เพื่อเป็นการรักษาความชื้นในดินชั้นล่าง ข้อดีของการปลูกอ้อยข้ามแล้งเมื่อเปรียบเทียบกับอ้อยต้นฤดูฝนมีหลายด้าน เช่น ด้านต้นทุนพันธุ์อ้อย การควบคุมวัชพืช การเตรียมดินปลูก ด้านระยะเวลาการปลูกอ้อยมีเวลาเติบโตในไร่มากกว่า 12 เดือน ควรเลือกพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นในช่วง 4 เดือนแรกช้า แต่มีการพัฒนาระบบรากที่ดี เพราะในช่วงฤดูแล้งดินมักมีความชื้นน้อย หากเลือกใช้พันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นในช่วงแรกเร็ว พืชจะต้องการน้ำและธาตุอาหารมาก พืชมีโอกาสได้รับน้ำและธาตุอาหาร ในช่วง 4 เดือนแรกไม่เพียงพอ จะชะงักการเจริญเติบโต ควรเป็นพันธุ์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 13-15 เดือน (พันธุ์หนัก)

ระยะการเจริญเติบโตของอ้อย

การเจริญเติบโตของอ้อย เป็น 4 ระยะ คือ ระยะงอก ระยะแตกกอ ระยะย่างปล้อง และระยะแก่ และการสุกแก่ โดยมีรายละเอียดดังนี้ (มิตรผลโมเดิร์นฟาร์ม, 2563)

1. ระยะงอก (germination phase)

ระยะนี้เริ่มตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งหน่อโผล่พ้นดิน ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 2 - 3 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น พันธุ์ การปฏิบัติต่อท่อนพันธุ์ และความหนาของดินที่กลบท่อนพันธุ์ เป็นต้น หน่อที่เกิดจากตาของท่อนพันธุ์ เรียกว่า หน่อแรก (primary shoot) หรือหน่อแม่ (mother shoot) จำนวนท่อนพันธุ์ที่งอกต่อไร่จะเป็นตัวกำหนดจำนวนกออ้อยในพื้นที่นั้น

2. ระยะแตกกอ (tillering phase)

ในระยะงอกนั้นอ้อยแต่ละตาจะงอกขึ้นมาเพียงต้นเดียวเท่านั้น และเมื่อเติบโตพอสมควรจึงจะมีการแตกกอ การแตกกอเป็นลักษณะสำคัญของพืชตระกูลหญ้ารวมทั้งอ้อย เกิดขึ้นเนื่องจาก ตาที่อยู่ส่วนโคนของลำต้นใต้ดินของหน่อแรก เจริญออกมาเป็นหน่อชุดที่สอง และจากหน่อชุดที่สองก็เจริญเป็นหน่อชุดที่สาม หรืออาจจะมีหน่อชุดต่อไปอีก ทำให้มีจำนวนหน่อ หรือลำต้นเพิ่มขึ้น ระยะแตกกอเป็นระยะต่อเนื่องกับระยะงอก การแตกกอจะเริ่มเมื่ออายุประมาณ 1.5 เดือนเป็นต้นไป แต่ระยะที่มีการแตกกอมากที่สุดอยู่ระหว่าง 1.5 - 4 เดือน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และพันธุ์ หน่อที่แตกออกมาทั้งหมดในระยะแตกกอนี้ จะเหลือเพียงประมาณครึ่งหนึ่ง เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยว หน่อที่อ่อนแอกว่าตายไป เพราะการแข่งขันกัน เพื่อปัจจัยในการเจริญเติบโต เช่น แสงแดด น้ำ และธาตุอาหาร เป็นต้น จำนวนลำต้นต่อกอขณะเก็บเกี่ยว ขึ้นอยู่กับจำนวนหน่อในระยะแตกกอนี้

3. ระยะย่างปล้อง (stalk elongation phase)

เป็นระยะต่อเนื่องกับการแตกกอ ระยะนี้จะมีการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของปล้องอย่างรวดเร็ว ทำให้อ้อยทั้งลำต้นเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วด้วย ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 3 - 4 เดือน จนถึงอายุประมาณ 7 - 8 เดือน หลังจากนั้นการเจริญเติบโตจะมีน้อยลง และจะเริ่มมีการสะสม

น้ำตาลเพิ่มขึ้น ขนาดและความยาวของแต่ละต้นในระยะนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับน้ำหนักของแต่ละลำต้น และน้ำหนักแต่ละลำต้น มีผลโดยตรงต่อผลผลิตน้ำหนักของอ้อยทั้งไร่ เมื่อเก็บเกี่ยว

4. ระยะแก่และสุก (maturity and ripening phase)

ระยะแก่อ้อยประมาณ 8 เดือน เป็นระยะที่มีอัตราการเจริญเติบโตช้าลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับระยะต่างๆ ตามที่ได้กล่าวแล้ว เมื่อการเจริญเติบโตเริ่มช้าลง น้ำตาลที่ใบสร้างขึ้นจากการสังเคราะห์แสงก็จะถูกใช้น้อยลง และมีเหลือเก็บสะสมในลำต้นมากขึ้น ซึ่งเป็นการเริ่มต้นของระยะสุกนั่นเอง การสะสมน้ำตาลจะเริ่มจากส่วนโคนไปหาปลาย ดังนั้นส่วนโคนจึงหวานก่อน และมีความหวานมากกว่าส่วนปลาย การสะสมน้ำตาลจะมีมากขึ้นโดยลำดับ จนกระทั่งส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนปลาย มีความหวานใกล้เคียงกัน เรียกว่า สุก

ระบบการผลิตอ้อยส่วนใหญ่พื้นที่ปลูกอยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำ เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น 1) ขาดการเกษตรกรรมที่เหมาะสม 2) ขาดแหล่งน้ำในการผลิตพื้นที่ผลิตอ้อยประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน ขาดการกักเก็บน้ำที่ดี ระบบปลูกอ้อยในเขตดินทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน ซึ่งอ้อยมีโอกาสดูแลความแห้งแล้งในระยะที่มีการแตกกอหรือระยะอย่างปล้อง 3) สภาพดินไม่เหมาะสม ดินในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินทรายมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ สูญเสียความชื้นและธาตุอาหารในดินได้ง่าย 4) ขาดพันธุ์ที่เหมาะสมในแต่ละเขตเกษตรนิเวศ

การตอบสนองทางสรีรวิทยาและการให้ผลผลิตอ้อยเมื่อกระทบแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโต

ปัญหาการกระทบแล้งเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญมากในการผลิตอ้อย โดย Fukai and Cooper (1995) แบ่งสภาวะแห้งแล้งที่เกิดในช่วงการเจริญเติบโตของพืชโดยอาศัยช่วงเวลาของความแห้งแล้ง ดังนี้

1) สภาวะการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต (early drought stress) ซึ่งเกิดในช่วงที่พืชมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (vegetative phase) เช่น ในอ้อยที่เกิดความแห้งแล้งขึ้นช่วงแตกกอและกำลังสร้างลำ

2) สภาวะการขาดน้ำที่เกิดขึ้นเป็นช่วงๆ ระหว่างการเจริญเติบโตของพืช (intermittent drought stress) สภาวะแห้งแล้งในช่วงฤดูฝน ในบริเวณร้อนกึ่งแห้งแล้ง ซึ่งสภาวะขาดน้ำเกิดได้ ตั้งแต่ช่วงเริ่มออกจนถึงเก็บเกี่ยว ซึ่งมีความรุนแรงจากการขาดน้ำที่แตกต่างกันไปตามการตกของฝนและสภาพพื้นที่ดิน

3) สภาวะการขาดน้ำที่เกิดต่อเนื่องเพียงช่วงเดียวตอนปลายฤดูปลูก (terminal drought stress) เกิดขึ้นในฤดูแล้งของเขตร้อนกึ่งแห้งแล้ง เป็นลักษณะของความเครียดที่เกิดขึ้นในช่วงปลายฤดูฝนของบริเวณภูมิอากาศกึ่งแห้งแล้งที่มีช่วงเวลากการตกของฝนสั้น ปริมาณฝนน้อยรวมทั้งดินในเขตภูมิอากาศดังกล่าวนี้เป็นดินที่สามารถเก็บกักความชื้นได้ในระยะหนึ่ง ซึ่งไม่เพียงพอต่อการเจริญของพืช ทำให้เกิดความเครียดในช่วงท้ายของการเจริญเติบโต เช่น ในระยะสุกแก่และระยะการออกดอกของอ้อย

สำหรับการศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาและการให้ผลผลิตอ้อยเมื่อกระทบแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโต จริยา และคณะ (2562) ได้ศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตและความสามารถในการทนแล้งในอ้อย 15 สายพันธุ์ ได้แก่ Yasawa, MPT 08-254, MPT03-320, PR3067, MPT08-3, MPT06-166, K88-92, CP38- 22, TBy20-2248, UT5, KPK98-40, F152, CP57- 603, BO14 และ Nco382 โดยปลูกในสภาพได้รับน้ำแตกต่างกัน 2 ระดับ ดำเนินการทดลองที่หมวดพิชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยการวางแผนการทดลองแบบ split plot in randomized complete block design จำนวน 4 ซ้ำ กำหนดให้ปัจจัยหลัก (main plot) คือ (1) ให้น้ำปกติ และ (2) ขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโต ส่วนปัจจัยรอง (sub plot) คือ พันธุ์อ้อย 15 สายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ MPT03-320 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิตสูงที่สุดในสภาพได้รับน้ำปกติ และในสภาพขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโต ทั้งนี้เนื่องด้วยเนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีน้ำหนักลำเดี่ยวสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่ (ตารางที่ 1 และ 2) ขณะที่พันธุ์พันธุ์ PR3067 ให้จำนวนลำตอกอ และจำนวนลำต่อไร่สูง พันธุ์ MPT06-166, K88-92 และ Nco382 มีลักษณะน้ำหนักลำเดี่ยว และความยาวลำสูงในสภาพขาดน้ำ เปอร์เซ็นต์การลดลงของผลผลิตต่ำ ได้แก่ พันธุ์ CP38-22, TBy20-2248, UT5, F152 MPT08-3 และ Yasawa จากการศึกษาพบว่าพันธุ์ที่สามารถรักษาผลผลิตได้ดี ได้แก่ พันธุ์ CP57-603 ลักษณะที่ส่งเสริมให้ผลผลิต สูง คือ มีความยาวปล้องที่สูง ส่งผลทำให้มีความยาวลำที่สูงไปด้วย และพันธุ์ BO14 ลักษณะที่ส่งเสริมให้ผลผลิตสูงคือ มีความยาวปล้องที่สูงในสภาพขาดน้ำ (ตารางที่ 1 และ 2) ดังนั้นลักษณะดังกล่าวสามารถใช้เป็นลักษณะที่เหมาะสมเพื่อใช้คัดเลือกพันธุ์ในระบบการปรับปรุงพันธุ์อ้อย ตลอดจนได้สายพันธุ์ที่มีการปรับตัวที่ดีในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตารางที่1 ความยาวปล้อง ความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเปรียบเทียบการปลูกแล้วมีการให้น้ำชลประทาน และภายใต้สภาพแล้งช่วงต้นของการเจริญเติบโตของอ้อย 15 สายพันธุ์

Genotypes	Internode length (cm)			Stalk height (cm)			Stalk diameter (mm)		
	Well-watered	Drought stress	DTI ¹	Well-watered	Drought stress	DTI ¹	Well-watered	Drought stress	DTI ¹
MPT03-320	8.7 g	8.9 de	1.03 a-d	224.7 ef	180.1 e-h	0.83 a	34.3 a	33.4 a	0.98 bcd
MPT06-166	11.1 def	11.4 b	1.03 a-d	267.1 bcd	180.9 e-h	0.70 abc	31.9 bc	30.1 b	0.95 bcd
K88-92	11.3 cde	10.9 b	1.00 a-d	305.1 a	218.4 abc	0.70 abc	30.0 cd	29.9 b	0.98 bcd
KPK98-40	9.2 g	8.2 e	0.90 cde	245.0 def	154.4 h	0.63 bc	33.8 ab	24.5 d	0.73 e
Nco382	13.3 ab	11.0 b	0.83 e	295.5 ab	237.5 a	0.83 a	23.1 g	23.5 d	1.03 abc
PR3067	11.6 bcd	13.3 a	1.13 a	256.9 cde	198.2 b-f	0.78 ab	19.7 h	18.7 e	0.95 bcd
MPT08-254	11.9 a-d	10.5 bc	0.90 cde	286.5 abc	189.5 c-g	0.70 abc	28.1 de	27.6 bc	1.00 a-d
UT5	11.4 cde	11.8 ab	1.00 a-e	257.4 cde	199.3 b-f	0.78 ab	27.3 e	29.7 b	1.10 a
MPT08-3	11.9 a-d	13.2 a	1.10 ab	283.7 abc	224.5 ab	0.78 ab	27.8 e	29.3 b	1.05 ab
CP57-603	12.8 a-d	11.8 ab	0.93 b-e	285.5 abc	214.1 a-d	0.75 abc	24.7 fg	25.2 cd	1.03 abc
TBy20-2248	9.9 efg	11.1 b	1.13 a	263.2 bcd	211.7 a-e	0.80 a	30.6 c	28.7 b	0.90 d
F152	9.5 fg	9.3 cde	1.00 a-e	264.3 bcd	158.7 gh	0.60 c	25.0 fg	25.6 cd	1.00 a-d
Yasawa	9.7 efg	10.3 bcd	1.08 abc	221.4 f	185.9 d-h	0.85 a	24.5 g	23.1 d	0.95 bcd
CP38-22	13.3 a	13.3 a	1.03 a-d	289.1 abc	207.7 a-f	0.70 abc	26.7 ef	24.5 d	0.93 cd
BO14	13.0 abc	11.0 b	0.88 de	294.3 ab	179.2 fgh	0.60 c	23.3 g	24.1 d	1.03 abc
Mean	11.2	11.1	0.995	269.3	196.0	0.700	27.4	26.5	1.000
F-test	**	**	*	**	**	*	**	**	**
CV%	10.6	10.1	13.3	9.0	11.6	15.7	5.3	8.0	9.0

^{1/}**singnificant at P<0.05 ant P<0.01,respectively

^{2/}DTI¹ = Drought stress/well-watered

ที่มา: จริยา และคณะ (2562)

ตารางที่ 2 น้ำหนักลำเดี่ยว ลำต่อกอ ลำต่อไร่ ของอ้อย 15 สายพันธุ์ในสภาพการให้น้ำปกติและสภาพการขาดน้ำ

Genotypes	Single stalk weight (kg)			Stalk number (stalk/stoot)			Millable cane (stalk/rai)		
	Well-watered	Drought stress	DTI ¹	Well-watered	Drought stress	DTI ¹	Well-watered	Drought stress	DTI ¹
MPT03-320	1.8 ab	1.5 a	0.83 bcd	6.7 cd	6.3 d	0.83	14578 cde	13511 d	0.98
MPT06-166	2.0 ab	1.3 ab	0.63 cd	6.3 cd	7.3 cd	0.70	13511 cde	15467 cd	1.28
K88-92	2.0 ab	1.5 a	0.80 bcd	6.4 cd	7.6 cd	0.70	13689 cde	15467 cd	1.03
KPK98-40	2.1 a	1.2 bc	0.60 cd	6.3 cd	6.6 d	0.63	12987 de	13689 d	1.03
Nco382	0.9 fg	1.0 cde	1.25 a	9.2 b	9.3 bc	0.83	19022 b	19555 bc	1.25
PR3067	0.6 g	0.5 g	0.90 b	18.6 a	20.3 a	0.78	39467 a	43200 a	1.03
MPT08-254	1.7 bc	1.2 bc	0.75 bcd	6.6 cd	7.0 cd	0.70	13333 cde	14756 cd	1.03
UT5	1.3 de	1.2 bc	0.93 b	7.0 cd	7.0 cd	0.78	14933 cd	15111 cd	1.00
MPT08-3	1.7 bc	1.5 a	0.90 b	6.0 d	5.3 d	0.78	12445 de	11022 d	0.98
CP57-603	1.4 cd	1.1 bcd	0.85 bc	6.0 d	9.3 bc	0.75	12444 de	19378 bc	1.40
TBy20-2248	2.1 a	1.2 bc	0.60 cd	5.6 d	7.0 cd	0.80	11556 e	14934 cd	1.33
F152	1.4 cd	0.8 ef	0.58 d	6.0 d	9.0 bc	0.60	12800 de	19022 cd	1.38
Yasawa	1.0 ef	0.8 ef	0.83 bcd	7.7 bc	5.3 d	0.85	16355 bc	11378 d	0.93
CP38-22	1.3 d	0.9 def	0.75 bcd	7.0 cd	9.3 bc	0.70	14578 cde	19733 bc	1.35
BO14	1.2 de	0.7 fg	0.60 cd	6.0 d	10.3 b	0.60	12266 de	21689 b	1.70
Mean	1.5	1.1	0.80	7.4	8.5	1.20	15597	17861	1.20
F-test	**	**	**	**	**	ns	**	**	ns
CV%	14.3	15.1	23.0	14.8	19.5	28.4	13.8	19.8	28.4

^{1/}**significant at P<0.01

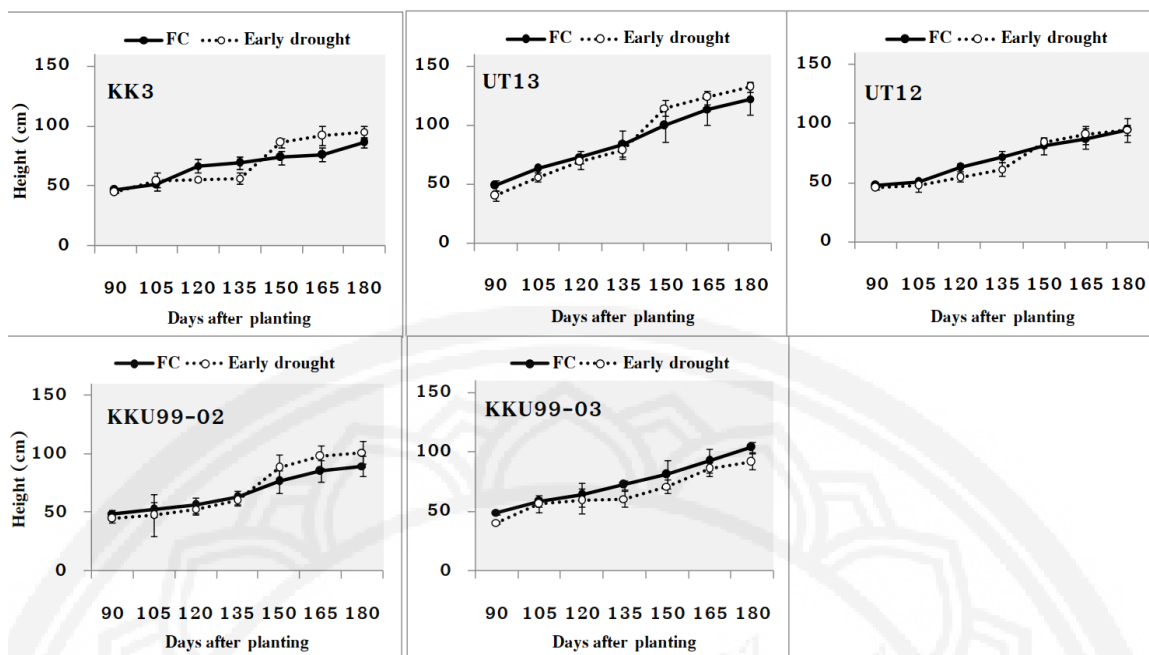
^{2/}DTI¹ = Drought stress/well-watered

ที่มา: จริยา และคณะ (2562)

จิตาภา และคณะ (2560) ศึกษารูปแบบการเจริญเติบโตและสรีรวิทยาของอ้อยในสภาพขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโต ดำเนินการทดลองในสภาพกระถาง ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ใช้แผนการทดลองแบบ 2 x 5 factorial in randomized complete block design จำนวน 3 ซ้ำ โดยปัจจัย A คือระดับน้ำ 2 ระดับ ได้แก่ 1 ควบคุมความชื้นดินที่ระดับความจุสนาม (Field capacity; F.C.) และ 2 จำลองสภาพการขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโต โดยงดให้น้ำ 45 วัน ตั้งแต่อ้อยอายุ 90 -135 วันหลังปลูก ส่วนปัจจัย B คือ อ้อย 5 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 3 (KK 3), อุทอง 13 (UT 13), อุทอง 12 (UT 12), มข.99-03 (KKU 99-03) และ มข.99-02 (KKU 99-02) โดยปลูกในกระถางสูง 80 เซนติเมตร เก็บข้อมูลจำนวนลำต่อกอ มวลชีวภาพ และลักษณะทางสรีรวิทยาในช่วงต้นน้ำ(ช่วง 90-135 วันหลังปลูก) และช่วงได้รับน้ำกลับคืน (ช่วง 136-180 วันหลังปลูก) และเมื่ออ้อยอายุ 300 วันหลังปลูก ลักษณะทางสรีรวิทยาที่ตรวจวัดได้แก่ค่าการนำของปากใบ (stomatal

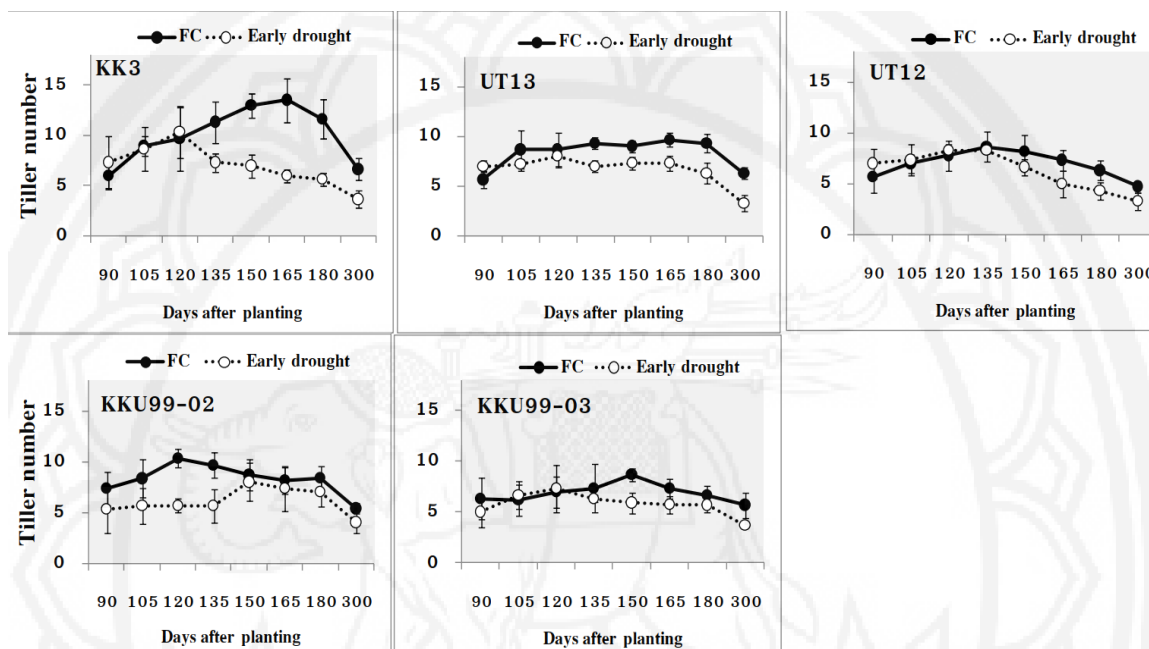
conductance), คลอโรฟิลล์ ฟลูออเรสเซนซ์ (chlorophyll fluorescence), SCMR และปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (Relative water content; RWC)

จากผลการศึกษาพบว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 มีอัตราการเพิ่มความสูงรายวันลดลง เมื่อได้รับการกระทบแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโต ขณะที่การขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโตไม่ส่งผลต่ออัตราการเพิ่มความสูงในพันธุ์อื่นๆ (ภาพที่ 1) อย่างไรก็ตามเมื่อได้รับน้ำกลับคืนสู่สภาพปกติอ้อยทุกพันธุ์มีอัตราการเพิ่มความสูงมากกว่าอ้อยในกรรมวิธีที่ได้รับน้ำปกติ แสดงถึงศักยภาพในการชดเชยการเจริญเติบโตเมื่อภายหลังการกระทบแล้ง ยกเว้นเพียงอ้อยพันธุ์ KKU99-03 เมื่อได้รับน้ำกลับคืนพบว่ามีจำนวนหน่อต่อกอไม่แตกต่างจากกรรมวิธีให้น้ำที่ระดับความจุสนาม (ภาพที่ 2) อย่างไรก็ตาม อ้อยพันธุ์ต่างๆ มีรูปแบบการแตกกอที่ต่างกัน พันธุ์ขอนแก่น 3 มีการแตกกอสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ ทั้งในสภาพขาดน้ำ และไม่ขาดน้ำ อย่างไรก็ตามกลไกการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต และสร้างน้ำหนักแห้งในการทดลองนี้ยังไม่ชัดเจน ควรต้องมีการต้องศึกษาลักษณะรากที่เป็นกลไกที่สำคัญในการหาน้ำควบคู่ไปด้วย



ที่มา: จิตภา และคณะ (2560)

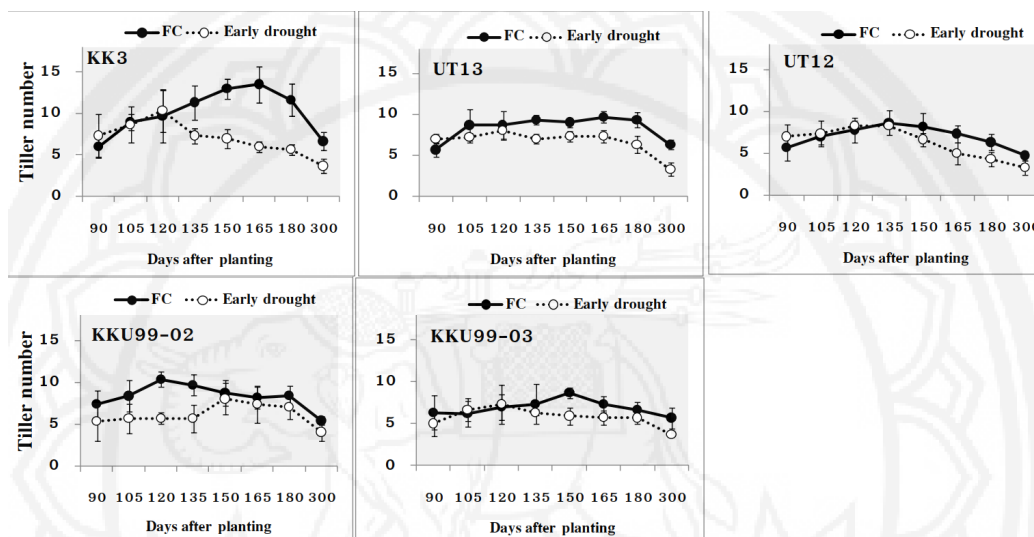
ภาพที่ 1 ความสูงของอ้อย 5 พันธุ์ ในกรรมวิธีให้น้ำปกติ (FC) และสภาพที่งดให้น้ำช่วงต้นของการเจริญเติบโต (early drought) ตั้งแต่อ้อยขาดน้ำ (90-135 วันหลังปลูก) และช่วงที่ได้รับน้ำกลับคืน (136-180 วันหลังปลูก)



ที่มา: จิตาภา และคณะ (2560)

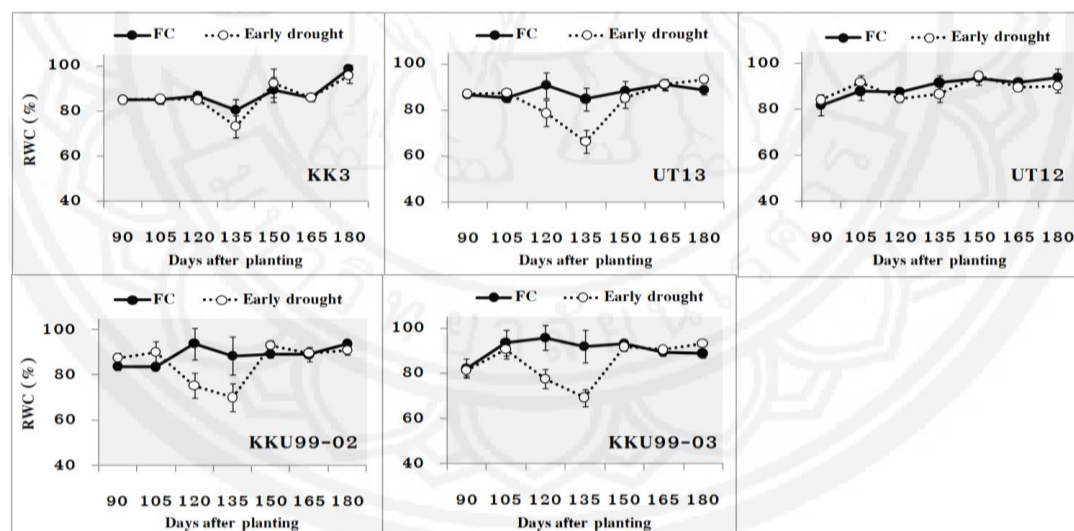
ภาพที่ 2 จำนวนหน่อ/ลำต่อกของอ้อย 5 พันธุ์ ในกรรมวิธีให้น้ำปกติ (FC) และสภาพที่งดให้น้ำช่วงต้นของการเจริญเติบโตตั้งแต่ออ้อยขาดน้ำ (early drought) (90-135 วันหลังปลูก) ช่วงที่ได้รับน้ำกลับคืน (136-180 วันหลังปลูก) และวันเก็บเกี่ยว 300 วันหลังปลูก)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาพบว่าอ้อยพันธุ์ KK 3, UT 12, UT 13 และ KKKU 99-03 เมื่อขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโตไม่พบความแตกต่างของค่าชักนำของปากใบเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ขาดน้ำ ส่วนพันธุ์ KKKU 99-02 มีค่าชักนำของปากใบลดลงเมื่อขาดน้ำช่วงต้นของการเจริญเติบโต แต่เมื่อได้รับน้ำกลับคืนกลับพบว่าพันธุ์นี้ที่ปลูกในสภาพไม่ขาดน้ำ และสภาพขาดน้ำช่วงต้นของการเจริญเติบโตมีค่าการชักนำของปากใบไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 3) ขณะที่เมื่อขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโต อ้อยพันธุ์ KK 3, KKKU 99-03 และ UT 12 สามารถรักษาปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบไว้ได้ดีโดยมีค่าที่ไม่แตกต่างจากสภาพที่ให้น้ำเต็มที่ ขณะที่พันธุ์ UT 13 และ KKKU 99-02 มีปริมาณสัมพัทธ์ลดลงเมื่อขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโต และเมื่อได้รับน้ำกลับคืนพันธุ์อ้อยทุกพันธุ์มีปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในกรรมวิธีขาดน้ำช่วงต้นไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่ขาดน้ำ (ภาพที่ 4) ในการทดลองนี้ไม่พบความแตกต่างของค่า SCMR และ chlorophyll fluorescence ระหว่างกรรมวิธีขาดน้ำช่วงต้นและไม่ขาดน้ำทั้งในช่วงที่ขาดน้ำและได้รับน้ำกลับคืน (ไม่ได้แสดงข้อมูล)



ที่มา: จิตาภา และคณะ (2560)

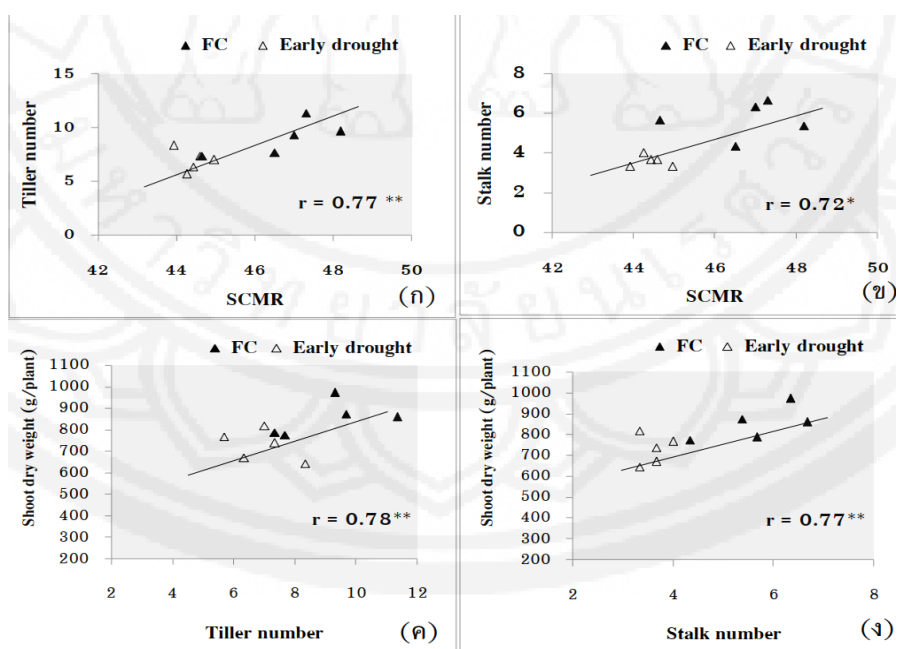
ภาพที่ 3 Stomatal conductance ของอ้อย 5 พันธุ์ ในกรรมวิธีให้น้ำปกติ (FC) และสภาพงดให้น้ำช่วงต้นของการเจริญเติบโต (early drought) (อายุ 90-135 วันหลังปลูก) และช่วงที่ได้รับน้ำกลับคืน (อายุ 136-180 วันหลังปลูก)



ที่มา: จิตาภา และคณะ (2560)

ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (relative water content; RWC) ของอ้อย 5 พันธุ์ ในกรรมวิธีให้น้ำปกติ (FC) และ สภาพงดให้น้ำช่วงต้นของการเจริญเติบโต (early drought) (อายุ 90-135 วันหลังปลูก) และช่วงที่ได้รับน้ำกลับคืน (อายุ 136-180 วันหลังปลูก)

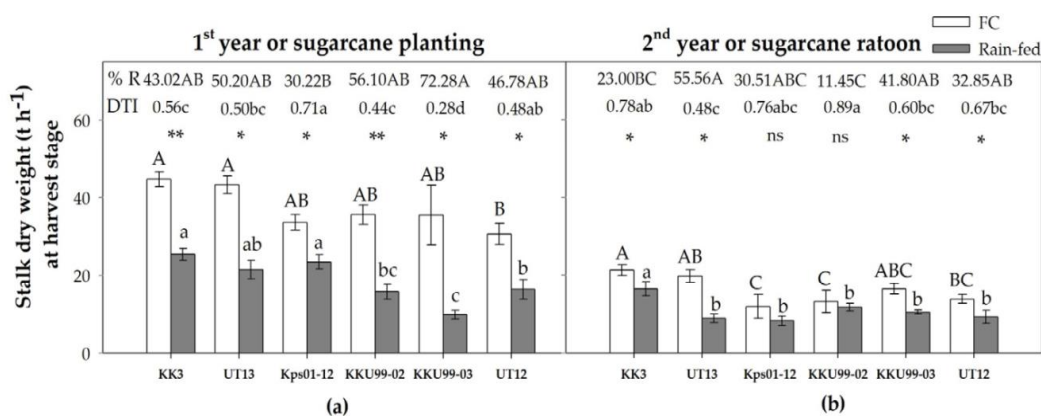
จากการวิเคราะห์สมการเชิงเส้นเพื่อประเมินความสัมพันธ์ของลักษณะทางสรีรวิทยา ลักษณะทาง การเกษตร และน้ำหนักแห้งต้นทั้งในอ้อยที่ปลูกในสภาพขาดน้ำ และอ้อยที่ผ่านการขาดน้ำในช่วงต้นของ การเจริญเติบโต (ภาพที่ 5) จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าจำนวนกอต่อต้นมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่า SCMR อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($r=0.77^{**}$) และค่า SCMR ยังมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนลำต่อกออย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ (0.72^{**}) นอกจากนี้ยังพบว่า การเพิ่มจำนวนกอ และจำนวนลำต่อกอมีความสัมพันธ์ กันเชิงบวกกับน้ำหนักแห้งลำอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($r=0.78^{**}$ และ 0.77^{**}) สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่าความเข้มของสี ใบที่เพิ่มมากขึ้น (ประเมินจากค่า SCMR) ส่งเสริมให้อ้อยมีการแตกกอมากขึ้น และส่งผลให้มีจำนวนลำ ต่อกอมากขึ้น นำไปสู่การให้ผลผลิตลำที่มากขึ้นด้วย



ที่มา: จิตาภา และคณะ (2560)

ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่าง SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) และจำนวนหน่อต่อกอ (ก), SCMR และจำนวนลำต่อกอ (ข), จำนวนหน่อต่อกอและน้ำหนักเหนือดิน (ค) และจำนวนต่อกอ และน้ำหนักเหนือดิน (ง) ของอ้อย 5 พันธุ์ ในกรรมวิธีให้น้ำปกติ (FC) และสภาพงดให้น้ำช่วงต้นของการเจริญเติบโต (early drought)

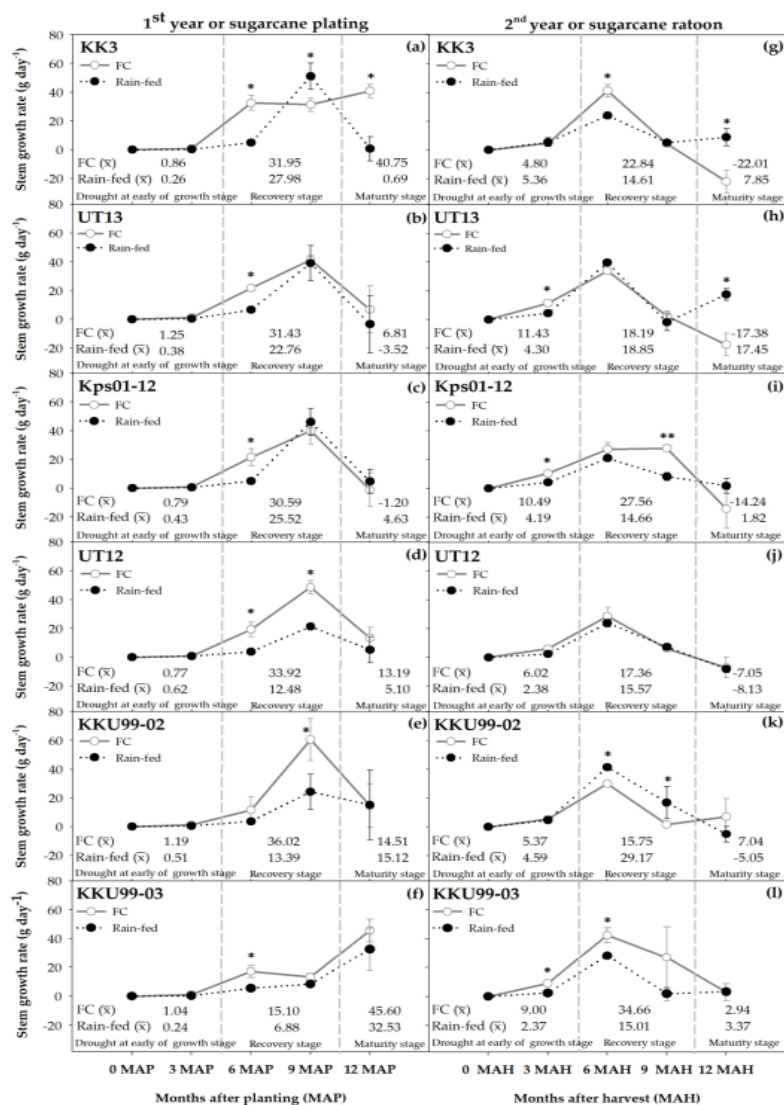
Khonghintaisong *et.al* (2021) ศึกษาอัตราการเติบโตภายใต้สภาพได้รับน้ำที่แตกต่างกัน โดยปลูกทดสอบที่หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ในเดือนธันวาคม 2558 – กุมภาพันธ์ 2561 (2ปี) ใช้แผนการทดลองแบบ 2×6 split plot in a randomized complete block design โดยศึกษาใน 2 ระดับน้ำได้แก่ให้น้ำที่ระดับความจุสนาม และปลูกแบบอาศัยน้ำฝนอย่างเดียว ทำการทดสอบในอ้อยของไทยจำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ UT13 UT12 Kku99-02 Kku99-03 Kps01-12 และ KK3 จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า อ้อย 6 พันธุ์ สามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มตามศักยภาพผลผลิตอ้อย และเปอร์เซ็นต์การลดลงของผลผลิต ได้แก่ กลุ่มที่ 1 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิตสูงและผลผลิตลดลงต่ำเมื่อกระทบแล้ง ได้แก่สายพันธุ์ KK3 และ Kps01-12 กลุ่มที่ 2 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิตสูงและผลผลิตลดลงสูงเมื่อกระทบแล้ง ได้แก่พันธุ์ UT13 กลุ่มที่ 3 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิตต่ำและมีการลดลงของผลผลิตต่ำ ได้แก่พันธุ์ UT12 และ กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิตต่ำ และผลผลิตลดลงสูงเมื่อได้รับการกระทบแล้ง ได้แก่ สายพันธุ์ Kku99-02 และ Kku99-03 ทั้งนี้จากการทดลองนี้พบว่าพันธุ์ KK3 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง มีน้ำหนักแห้งลำต้น อัตราการเจริญเติบโตของลำต้น อัตราการเจริญเติบโตของยอด และอัตราการเจริญเติบโตของความสูง ในช่วงให้น้ำกลับคืนดีที่สุด ซึ่งจัดว่าเป็นพันธุ์ที่มีความสามารถในการฟื้นตัวสูง (Recovery) ทำให้พันธุ์ KK3 มีน้ำหนักแห้งของลำต้นที่ระยะเก็บเกี่ยวสูงด้วยทั้งในอ้อยปลูก และอ้อยต่อ (ภาพที่ 6) นอกจากนี้ พันธุ์ KK3 ยังจัดอยู่ในกลุ่มแรกที่มีศักยภาพสูงและมีการลดลงต่ำอีกด้วย



ที่มา: Khonghintaisong *et.al*. (2021)

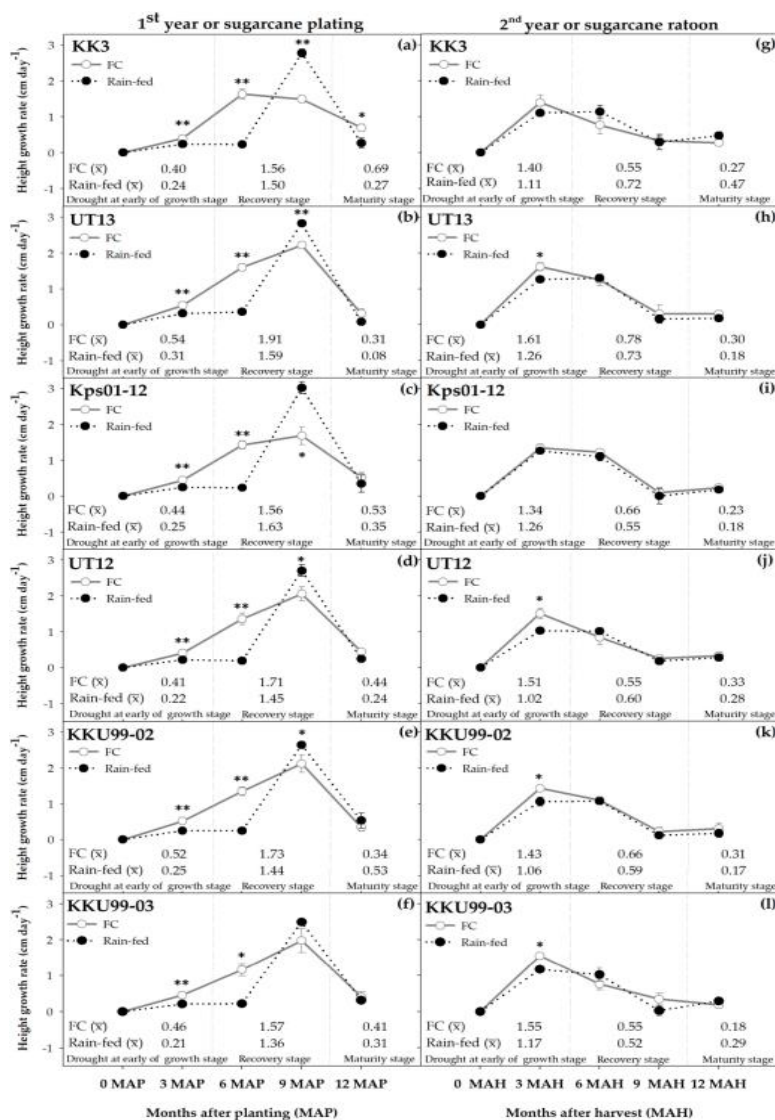
ภาพที่ 6 น้ำหนักแห้งของลำต้น (ต้นต่อเฮกตาร์) ของอ้อย 6 พันธุ์ (พันธุ์ทนแล้ง: KK3, UT13 และ Kps01-12 และพันธุ์อ่อนแอต่อการขาดน้ำ: Kku99-02, Kku99-03 และ UT12) ภายใต้การได้รับน้ำระดับความจุสนาม (FC) และสภาพอาศัยน้ำฝนของอ้อยปลูก (a) และอ้อยต่อ (b)

นอกจากนี้ Khonghintaiong et.al (2021) ยังพบว่าอัตราการเจริญของลำต้นจะลดลงเมื่อกระทบแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโตในทุกพันธุ์โดยเฉพาะในอ้อยปลูก ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตในอ้อยต่อ (ภาพที่ 6) การที่ไม่พบความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตในอ้อยต่อ อาจเนื่องมาจากปริมาณฝนที่ตกมากกว่าในปีการทดสอบที่ 2 (อ้อยต่อ) ทำให้มีความชื้นดินที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตในช่วงต้น อย่างไรก็ตามภายหลังจากการได้รับน้ำกลับคืนในอ้อยปลูก จะเห็นได้ชัดว่าอ้อยทุกสายพันธุ์ที่ทดสอบ มีการปรับตัวชดเชยโดยการเพิ่มอัตราการเจริญของลำต้นอย่างรวดเร็ว โดยที่พันธุ์ KK3 เป็นพันธุ์ที่มีอัตราการเจริญเติบโตของลำต้นมากที่สุดเมื่อได้รับน้ำกลับคืนภายหลังจากขาดน้ำช่วงต้นของการเจริญเติบโต (ภาพที่ 6) นอกจากนี้ยังพบว่าในอ้อยปลูกที่ได้รับความแห้งแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโต จะส่งผลต่ออัตราการเจริญของความสูงอย่างชัดเจนในทุกพันธุ์ที่ทดสอบ (ภาพที่ 7) อย่างไรก็ตามอ้อยทุกพันธุ์มีความสามารถในการปรับตัว โดยการเพิ่มอัตราความสูงอย่างรวดเร็วภายหลังจากการได้รับน้ำกลับคืน และเร็วกว่าอ้อยที่ปลูกในสภาพได้รับน้ำที่ระดับความจุสนาม แต่ที่ระยะเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือนมีอัตราการเจริญของความสูงที่ไม่แตกต่างกันระหว่างที่ปลูกแบบให้น้ำที่ระดับความจุสนาม และอ้อยที่เคยผ่านการกระทบแล้งช่วงต้นของการเจริญเติบโต อ้อยที่ทนต่อการขาดน้ำ (KK3, Kps01-12 และ UT13) มีอัตราการเติบโตมากกว่าอ้อยพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการขาดน้ำ (KKU99-02, KKU99-03, และ UT12) (ภาพที่ 8)



ที่มา: Khonghintaisong *et.al* (2021)

ภาพที่ 7 อัตราการเจริญเติบโตของลำต้น (กรัมต่อวัน) ของอ้อย 6 พันธุ์ (พันธุ์ที่ทนแล้ง: KK3 (a), UT13 (b) และ Kps01-12 (c) และพันธุ์อ่อนแอต่อการขาดน้ำ: UT12 (d), Kku99-02 (e) และ Kku99-03 (f) ของอ้อยปลูก และอ้อยตอ (พันธุ์ที่ทนต่อการขาดน้ำ: KK3 (g), UT13 (h) และ Kps01-12 (i) และพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการขาดน้ำ: UT12 (j), Kku99-02 (k) และ Kku99-03 (l)) * และ ** แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ



ที่มา: Khonghintaing *et.al* (2021)

ภาพที่ 8 อัตราการเจริญเติบโตของความสูง (กรัมต่อวัน) ของอ้อย 6 พันธุ์ (พันธุ์ที่ทนแล้ง: KK3 (a), UT13 (b) และ Kps01-12 (c) และพันธุ์อ่อนแอต่อการขาดน้ำ: UT12 (d), Kku99-02 (e) และ Kku99-03 (f) ของอ้อยปลูก และอ้อยตอ (พันธุ์ที่ทนต่อการขาดน้ำ: KK3 (g), UT13 (h) และ Kps01-12 (i) และพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการขาดน้ำ: UT12 (j), Kku99-02 (k) และ Kku99-03 (l)) * และ ** แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

สรุป

การกระทบแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโตส่งผลต่อการลดความยาวปล้อง ความสูง และอัตราการเจริญของความสูงและลำอ้อย เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนต้นตอก และผลผลิตอ้อย ความรุนแรงขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และความรุนแรงของการขาดน้ำ อย่างไรก็ตามมีหลายสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเพื่อชดเชยก็เจริญเติบโตได้ดีเมื่อได้รับน้ำกลับคืนในช่วงกลางของการเจริญเติบโต โดยการเพิ่มขึ้นของอัตราการเจริญของความสูง และอัตราการเจริญของลำอ้อยที่รวดเร็ว มีจำนวนต้นตอก และความยาวปล้องที่มากขึ้น ซึ่งส่งผลทำให้ผลผลิตลำอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างจากสภาพไม่ขาดน้ำมากนัก แม้ว่าไม่พบความแตกต่างของค่า SCMR และ chlorophyll fluorescence ระหว่างอ้อยที่ปลูกในสภาพได้รับน้ำเต็มที่ กับอ้อยที่ขาดน้ำในช่วงต้นการเจริญเติบโต รวมถึงในสภาพที่ได้น้ำกลับคืน แต่พบว่าค่า SCMR เป็นลักษณะที่มีประสิทธิภาพสูงในการใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกพันธุ์ โดยที่ค่า SCMR มีความสัมพันธ์สูงกับจำนวนกอดต้น และจำนวนลำตอก ซึ่งเป็นลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งเหนือดิน ($r=0.72^{**}$ ถึง 0.78^{**}) ทั้งในสภาพไม่ขาดน้ำ และขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโต แหล่งเชื้อพันธุ์กรรมที่มีศักยภาพการให้ผลผลิตสูงทั้งในสภาพได้รับน้ำเต็มที่ และขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโต ได้แก่ พันธุ์ Yasawa, MPT 08-254, MPT03-320, PR3067, MPT08-3, MPT06-166, K88-92, CP38- 22, TBy20-2248, UT5, KPK98-40, F152, CP57- 603, BO14 และ Nco382 และพันธุ์ที่สามารถรักษาผลผลิตได้ดีเมื่อกระทบแล้งช่วงต้นการเจริญเติบโต ได้แก่ พันธุ์ MPT03-320 โดยมีลักษณะน้ำหนักลำเดี่ยว และเส้นผ่านศูนย์กลางลำที่สูง และพันธุ์ PR3067 ที่มีการรักษาระดับของจำนวนลำตอก และจำนวนลำต่อไร่ได้สูงเมื่อกระทบแล้ง ข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักปรับปรุงพันธุ์ในการใช้การคัดเลือกอ้อยทนแล้งในช่วงต้นของการเจริญเติบโต และคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้ทนต่อความแห้งแล้งช่วงต้นของการเจริญเติบโต

เอกสารอ้างอิง

- กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. 2564. อ้อยและน้ำตาลทราย. แหล่งที่มา
<https://www.dtn.go.th/th/tradeinfo/>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2564.
- จริยา นามวงษา, พชริน ส่งศรี, และนันทวุฒิ จงรังกลาง. 2562. ศักยภาพการให้ผลผลิตและความสามารถในการทนแล้งในอ้อย 15 สายพันธุ์. เกษตร 47 (3) : 595-608.
- จิตาภา คงหินโสสง, ชริน ส่งศรี และนันทวุฒิ จงรังกลาง. 2560. รูปแบบการเจริญเติบโตและสรีรวิทยาของอ้อยต่อการจำลองความแห้งแล้ง. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (25) 2.
- ทัศนีย์วรรณ จันทรพุท, พรณทิพา ปินะถา, พิรญา กลมสอาด, นันทวุฒิ จงรังกลาง, ณัฐยาพร หนันตะ, น้ำอ้อย บุตรพรม และ พชริน ส่งศรี. 2562. การประเมินเชื้อพันธุกรรมของอ้อยโดยใช้ลักษณะทางสรีรวิทยา และลักษณะทางการเกษตร. เกษตร 47 (4) : 761-772 .
- มิตรผลโมเดิร์นฟาร์ม. 2563. ระยะการเจริญเติบโตของอ้อย. แหล่งที่มา
<http://www.mitrpholmodernfarm.com/news/2020/04/4>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2564.
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล. 2560. ระบบการปลูกอ้อย. แหล่งที่มา
<http://www.ocsb.go.th/th/home/index.php>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2564.
- องค์ความรู้สำหรับการพัฒนาด้านอ้อย. 2561. โครงการสร้างองค์ความรู้และพัฒนาด้านอ้อย. แหล่งที่มา
<http://www.ocsb.go.th/upload/learning/fileupload/5336-7406.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2564.
- Fukai, S. and Cooper, M. 1995. Development of Drought-Resistant Cultivars Using Physio-Morphological Traits in Rice. Field Crops Research, 40, 67- 86.
- Khonghintaisong Jidapa Songsri Patcharin and Jongrunklang Nakorn. 2021. Understanding Growth Rate Patterns among Different Drought Resistant Sugarcane Cultivars during Plant and Ratoon Crops Encountered Water Deficit at Early Growth Stage under Natural Field Conditions, Agronomy 11, 2083.